

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 63-211117

(43)Date of publication of application : 02.09.1988

(51)Int.Cl.

G11B 5/66
G11B 5/704
G11B 5/706

(21)Application number : 62-042532

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 27.02.1987

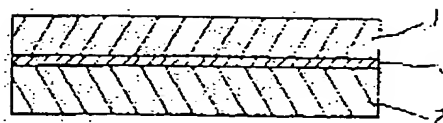
(72)Inventor : FURUSAWA KENJI
TAKAGAKI ATSUSUKE
KATAOKA HIROYUKI
ABE KATSUO

(54) PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve perpendicular orientational property and to greatly improves S/N and recording characteristics by providing a carbon-contg. boundary face layer between a thin cobalt-chromium alloy film and substrate.

CONSTITUTION: After the surface of the substrate 1 is cleaned, the carbon-contg. film 3 is formed to 1W100 μ m thickness by a vapor deposition method, sputtering method, etc., thereon, and the thin cobalt-chromium alloy film 1 is formed by a sputtering method, etc., thereon. The crystal growth of the thin film takes place from an initial stage if the carbon-contg. boundary face layer is provided to the substrate in such a manner and, therefore, the layer having the insufficient perpendicular orientational property is decreased and the excellent crystal orientational property is attained as compared to the medium formed by cleaning the substrate surface by an org. solvent, vacuum heating, acid treatment, etc. The S/N and recording characteristics are thereby greatly improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-211117

⑪ Int. Cl.

G 11 B

5/66

5/704

5/706

識別記号

庁内整理番号

7350-5D

7350-5D

7350-5D

⑬ 公開 昭和63年(1988)9月2日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 垂直磁気記録媒体

⑮ 特 願 昭62-42532

⑯ 出 願 昭62(1987)2月27日

⑰ 発 明 者 古 澤 賢 司 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑱ 発 明 者 高 垣 篤 補 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑲ 発 明 者 片 岡 宏 之 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

⑳ 発 明 者 阿 部 勝 男 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所生産技術研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

- 1 発明の名称
垂直磁気記録媒体
- 2 特許請求の範囲
 - 1 基板上にコバルト合金薄膜を形成してなる垂直磁気記録媒体であつて、該コバルト合金薄膜と該基板との間に、炭素を含有する界面層を設けたことを特徴とする垂直磁気記録媒体。
 - 2 特許請求の範囲第1項に記載の垂直磁気記録媒体において、コバルト合金がコバルトとクロムの合金であることを特徴とする垂直磁気記録媒体。
 - 3 特許請求の範囲第1項に記載の垂直磁気記録媒体において、炭素を含有する界面層の厚さが1 Å ~ 100 Å の範囲であることを特徴とする垂直磁気記録媒体。
- 3 発明の詳細な説明
(発明の利用分野)
本発明はコバルト合金薄膜を用いた垂直磁気記録媒体に関するものである。

- 従来 技術
[特許の概要]

超高密度記録の可能な新しい記録方式として、垂直磁気記録方式がある。この方式に用いられる媒体として、媒体膜面に垂直な方向に大きな磁気異方性をもつコバルト・クロム合金薄膜が提案されている(例えば、岩崎、竹村：磁気記録研究会資料、MR7 4-21(1974)P23)。

一方、垂直磁気記録媒体に要求される条件として、垂直磁化が容易になるように、膜面に対して垂直な方向への強い結晶配向と、大きな垂直磁気異方性、および垂直方向の大きな保磁力がある。上記コバルト・クロム合金薄膜は、これらの条件を満足し、垂直磁気記録媒体として有力視されている。

垂直磁気記録方式においては、長手(面内)磁気記録方式と異なり、記録媒体の膜厚が厚い方が記録密度をより高めることができると理論的に考えられていた(例えば、岩崎：日経エレクトロニクス1978 8・7 P100)が、現実的な問題として、磁気ヘッドにより記録媒体に十分な垂直記

録を書き込むためには、媒体を約 $0.3\mu\text{m}$ 以下の膜厚にすることが必要である(例えば、岩崎他: 第7回日本応用磁気学会学術講演録集 1983、11、9-A-1、住田他: 同上、9-A-3)。

しかし、コバルト・クロム媒体の膜厚が薄くなるにつれて、媒体の膜面垂直方向への結晶配向性は悪くなり、面内磁化容易成分が生じてくることがわかっている(例えば、大内他: 東北大学通研シンポジウム「垂直磁気記録」1982年3月、P131)。これは、基板上的コバルト・クロム媒体の薄膜成長初期($\sim 0.1\mu\text{m}$ 以下)においては、膜面垂直方向への結晶配向性(以下垂直配向性と記す)が不十分であることを示している。このような垂直配向性の不十分な層は、膜厚が $0.3\mu\text{m}$ 以下であることが必要な垂直記録媒体にとって、できる限り薄いことが必須である。

【発明の目的】
上に述べたような垂直配向性が不十分で、面内磁化容易成分をもつ界面層の厚さは、媒体を形成する基板の表面の欠陥(結晶性、吸着物質、基板温度など)によって大きく影響を受けると考えら

れる。一般的には、基板表面の洗浄または真空加熱等により基板表面を清浄化したのち、媒体形成を行うことによって、界面層の影響を少なくすることができると考えられている(例えば、特開昭57-53829号公報)。

しかしながら、実際には、真空加熱や、有機溶媒、酸、アルカリ等を用いた表面洗浄法を用いても、上に述べたように、 $0.1\mu\text{m}$ 程度の垂直配向性の不十分な層が存在しており、このため、実効的な垂直磁化膜の厚さは、 $|(形成した膜厚) - 0.1\mu\text{m}|$ で、形成した膜の膜厚に比べて3分の2以下となり、十分な垂直磁気記録を行う上で障害となっていた。従って、垂直配向性の不十分な層を低減させる手段の開発が待望されていた。

【発明の目的】

本発明の目的は、結晶の初期成長を促進することによって垂直配向性の不十分な層を低減させた、優れた結晶配向性ならびに磁気特性を有する、コバルト合金薄膜を用いた垂直磁気記録媒体を提供することにある。

【発明の構成】

本発明は、コバルト合金薄膜と、該薄膜を形成する基板との間に炭素含有界面層を設けたことを特徴とするものである。

【作用】
後記するように、本発明によれば、基板と媒体との間に炭素含有界面層を設けることにより、基板の表面を有機溶媒、真空加熱、酸処理、あるいは真空中イオンエッチング等によって清浄化したのみの場合に比べて、薄膜の結晶成長がより初期の段階で生じるために、界面層の厚さを薄くでき、また、後で説明するように、優れた垂直磁気記録媒体が得られる。

本発明による垂直磁気記録媒体が優れた特性を有する原因については、明確な説明をすることはできないが、本発明者らの実験によると、基板表面に新たに設けた炭素含有膜が、コバルト・クロム薄膜の結晶の初期成長を促進するものと考えられる。一般的に、蒸着法やスパッタ法による薄膜形成においては、基板に飛来した粒子は、基板表面に存在する捕獲中心(粒子を捕獲しやすい場

所)に捕獲され、核を形成すると考えられている。そして、これらの核が後続する粒子の飛来により成長し、合体して基板表面に島状構造を作り、さらに、これらがつながって、一様な連続薄膜となると考えられている。このような結晶成長メカニズムの中で、本発明による炭素含有界面層の役割は、捕獲中心としての役割が主たるものであり、清浄化したのみの基板表面に比べて炭素含有界面層の方がより多くの捕獲中心をもっていることが、薄膜の結晶成長を促進し、媒体の垂直配向性を向上させる原因となっていると考えられる。

本発明におけるコバルト合金としては、コバルト・クロム合金が一般的であるが、本発明はこれに限定されるものではない。

また、本発明で用いる炭素含有界面層は、後記する実施例に記載する、インプロピルアルコールのような有機物で形成しても、 SiC 、 TiC のような無機物で形成してもよい。

【発明の実施例】

実施例1およびその比較例:

第1図に示すごとく、コバルト 78.5μm、クロム 21.5μm からなるコバルト合金薄膜1を、直流マグネトロン・スパッタ法により、基板2上に作成した。なお、3は後記する本発明による炭素含有膜である。スパッタ条件を第1表に示す。

第1表

バックグラウンド・ガス圧	10×10^{-4} Torr
アルゴン・ガス圧	5×10^{-3} Torr
スパッタ電力	12 KW
基板温度	100 °C
膜厚	0.5 μm

各種基板について、その表面状態を変化させて、第1表に示すスパッタ条件のもとでコバルト・クロム薄膜を作成した結果を第2表に示す。第2表の中で、 $\Delta\theta_{50}$ は、得られた膜の膜面垂直方向の結晶配向性を示す指標で、X線回折による、Coのhcp(002)反射のローキングカーブの半値幅である。また、Hc₁₁は、膜面方向の保磁力である。

る。

第2表において、No. 1ないし4および8は比較例で、その表面作成法は通常行われる基板表面の清浄法であり、特にNo. 3と4の表面作成法は、これのうちに最もよく表面を清浄にしていると思われる。他方、No. 5ないし7は本発明の実施例であり、基板表面を清浄にしたのち、意識的に基板表面に炭素含有膜3を設けたものである。

この炭素含有膜3の厚さは、ESCAによる炭素1sピークの強度変化分析の結果、1Å~100Å程度が望ましく、その中で最も好ましい厚さは1Å~10Å程度であることが、 $\Delta\theta_{50}$ 、Hc₁₁との関係で判明した。

第2表から、炭素含有膜を設けたことにより、作成したコバルト・クロム膜の結晶配向性および磁気特性が格段と向上していることがわかる。この傾向は、基板材料を第2表に示すように変えた場合にも、同じであった。第2表から、コバルト・クロム薄膜の結晶配向性および磁気特性の向上には、本質的に、基板表面に存在している炭素が

表 2

No	基板材料 表面作成法	ホウケイ酸ガラス $\Delta\theta_{50}$ (°)	Al ₂ O ₃ 基板 $\Delta\theta_{50}$ (°)	絶縁酸化 アルミニウム基板 $\Delta\theta_{50}$ (°)	Ni-P めっき基板 $\Delta\theta_{50}$ (°)
1	中性洗剤 (Teepol) に上塗り液、 + 水洗洗浄	80	400	81	82
2	NaOH + 真空中加熱 (350°C 5時間)	85	410	87	84
3	No. 1 + 真空中加熱 エタナジ (高周波250W 10分間)	100	500	105	107
4	No. 1 + 真空中加熱 イソソル (高周波250W 10分間)	103	500	104	106
5	No. 1 + イソソル アルコーン 炭素 膜	35	200	36	36
6	No. 1 + SiC (10Å) *	34	220	37	37
7	No. 1 + TiC (10Å) *	34	210	37	36
8	NH ₄ OH + H ₂ O処理 + 水洗洗浄	82	410	84	83

* 蒸着法、スパッタ法等により形成。

関与していると考えられることができる。

実施例2：

基板温度を150°Cに換え、その他のスパッタ条件は第1表と同じスパッタ条件で、コバルト・クロム合金薄膜を形成したところ、ほぼ第2表と同様な傾向があった。ただし、基板温度を150°Cに上げると、そのときの $\Delta\theta_{50}$ は全体的に1°~2°ほど大きい値を示した。これは、蒸着法およびスパッタ法によるコバルト・クロム膜作成において、共通に見られる現象である。

このように、基板温度により $\Delta\theta_{50}$ に変化は見られるが、本発明によれば、通常コバルト・クロム垂直磁化膜の最適作成基板温度といわれる100~150°Cにおいて、炭素含有界面層が、本質的に配向性および磁気特性を決定する因子であると考えられる。

【発明の効果】

本発明によれば、コバルト・クロム合金薄膜と基板との間に炭素含有界面層を設けることにより、磁気記録媒体の結晶配向性および磁気特性を向上

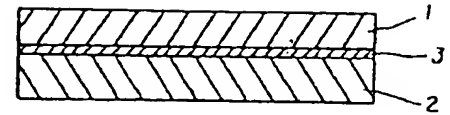
させた垂直磁気記録媒体が得られ、 S/N 、記録特性の大幅な向上が可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による垂直磁気記録媒体の構成図である。

- 1 - コバルト合金薄膜 2 - 基板
3 - 炭素含有膜

第 1 図



- 1: コバルト合金薄膜
2: 基板
3: 炭素含有膜

代理人弁理士 小 川 勝

